

431/2

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-346374

(P2002-346374A)

(43) 公開日 平成14年12月3日 (2002.12.3)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テ-マコト<sup>\*</sup>(参考)

B 01 J 19/08

B 01 J 19/08

E 4 C 0 8 0

A 6 1 C 9/00

A 6 1 C 9/00

C 4 D 0 1 2

A 6 1 L 9/16

A 6 1 L 9/16

D 4 D 0 4 8

9/22

9/22

4 G 0 7 5

B 01 D 53/06

B 01 D 53/06

A

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 11 頁) 最終頁に統く

(21) 出願番号

特願2001-153824(P2001-153824)

(71) 出願人 000002853

ダイキン工業株式会社

大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号

梅田センタービル

(72) 発明者 田中 利夫

大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業  
株式会社堺製作所金岡工場内

(72) 発明者 香川 謙吉

大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業  
株式会社堺製作所金岡工場内

(74) 代理人 100077931

弁理士 前田 弘 (外7名)

最終頁に統く

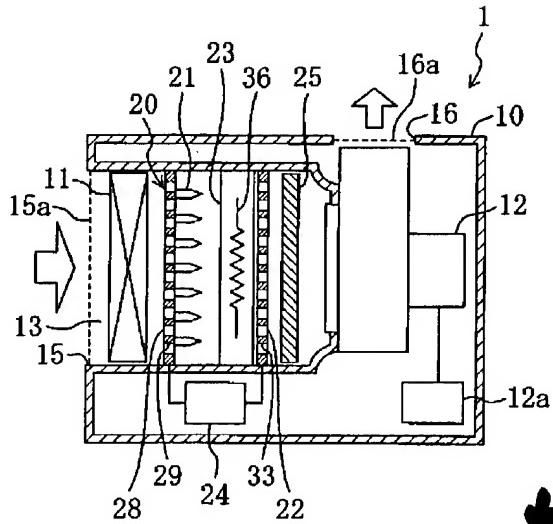
(54) 【発明の名称】 気体処理装置

(57) 【要約】

【課題】 中間生成物の排出を防止する。

【解決手段】 被処理成分を含む気体が流れる気体通路

(13) と、気体通路(13)に配置されて低温プラズマを発生させるために放電を行う放電電極(21)と、機能性部材(23)と、機能性部材(23)を加熱するヒータ(36)とを備える。機能性部材(23)は、放電電極(21)の放電によって処理された気体に残存する被処理成分を処理するために気体通路(13)に配置され、燃焼酸化触媒を含む機能性材料から成る。



36 - heater  
29 - catalyst  
21 - electrode

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 被処理成分を含む気体が流れる気体通路(13)と、該気体通路(13)に配置され、上記被処理成分を処理するために放電により低温プラズマを発生させる放電手段(20)と、上記放電手段(20)の放電によって処理された気体に残存する被処理成分を処理するために上記気体通路(13)に配置され、燃焼酸化触媒を含む機能性材料から成る機能性部材(23)と、該機能性部材(23)を加熱する加熱手段(36)とを備えていることを特徴とする気体処理装置。

## 【請求項2】 請求項1において、

加熱手段は、機能性部材(23)に一体に設けられたヒータ(36)であることを特徴とする気体処理装置。

## 【請求項3】 請求項1において、

加熱手段は、気体通路(13)における機能性部材(23)の上流側に配置されたヒータ(36)であることを特徴とする気体処理装置。

## 【請求項4】 請求項3において、

気体中の被処理成分を吸着する吸着部(42)と、該吸着部(42)で吸着した被処理成分が脱離する脱離部(43)とを備える吸着構造体(41)が設けられ、上記吸着構造体(41)の脱離部(43)は、気体通路(13)におけるヒータ(36)の下流側で且つ機能性部材(23)の上流側に位置するように配置され、

上記ヒータ(36)は、上記吸着構造体(41)の脱離部(43)に導入される気体を加熱するように構成されていることを特徴とする気体処理装置。

## 【請求項5】 被処理成分を含む気体が流れる気体通路(13)と、

該気体通路(13)に配置されると共に、放電電極(21)及び対向電極(22)を有し、被処理成分を処理するため、放電によりプラズマを発生させる第1放電手段(20)と、該第1放電手段(20)の放電によって処理された気体に残存する被処理成分を処理するために気体通路(13)に配置され、上記第1放電手段(20)における対向電極(22)の上流側に位置する第1機能部(61)と、上記第1放電手段(20)における対向電極(22)の下流側に位置する第2機能部(62)とから成る機能性部材(23)と、

上記気体通路(13)における機能性部材(23)の下流側に配置され、上記第1機能部(61)を通過して第2機能部(62)に吸着した被処理成分を処理するために、上記対向電極(22)への放電によりプラズマを発生させる第2放電手段(63)とを備えていることを特徴とする気体処理装置。

## 【請求項6】 被処理成分を含む気体が流れる気体通路(13)と、

該気体通路(13)に配置され、上記被処理成分を処理するために放電によりプラズマを発生させる放電手段(20)と、

上記放電手段(20)によって処理された気体に残存する被処理成分を処理するために上記気体通路(13)に配置される一方、着脱自在に設けられた機能性部材(23)とを備えていることを特徴とする気体処理装置。

【請求項7】 請求項6において、機能性部材(23)は、燃焼酸化触媒を含む機能性材料から成ることを特徴とする気体処理装置。

【請求項8】 請求項1から4及び7の何れか1項において、

燃焼酸化触媒は、マンガンの酸化物と、鉄、セリウム、ユーロピウム、ランタン及び銅のうちの少なくとも1種の酸化物との混合物か、又はマンガンと、鉄、セリウム、ユーロピウム、ランタン及び銅のうちの少なくとも1種の金属との複合酸化物かを含んでいることを特徴とする気体処理装置。

【請求項9】 請求項1から8の何れか1項において、機能性部材(23)は、放電手段(20)又は第1放電手段(20)による放電空間内に配置されていることを特徴とする気体処理装置。

【請求項10】 請求項2から4の何れか1項において、ヒータ(36)は、間欠的に駆動することを特徴とする気体処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、気体処理装置に関し、特に、中間生成物の排出防止対策に係るものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、放電によりプラズマを発生させ、該プラズマ中に発生する活性種を気体中の有害成分や臭気成分等の被処理成分と反応させ、該被処理成分を分解除去する気体処理装置が知られている。この種の気体処理装置では、高圧電源に接続された放電電極と対向電極とを気体通路に配置し、気体通路にプラズマを発生させて、プラズマ中の活性種により被処理成分を分解処理するようしている。さらに、上記気体処理装置には、被処理成分の処理効率を高めるために、被処理成分との反応を促進させる機能性材料から成る機能性部材を配置するものがある。これは、プラズマ中に含まれる様々な活性種を機能性部材へと導入することによって、機能性材料の触媒的作用等を活用して反応を促進させて被処理成分を処理するものである。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような処理を行う場合に被処理成分が最後まで分解されることなく、中間生成物として残留してしまうことがあ

り、この中間生成物が機能性部材に蓄積される一方、蓄積された中間生成物が外部に放出されてしまうという問題があった。

【0004】つまり、気体中の被処理成分は、直ちに完全分解されるわけではなく、活性種と反応する毎に次々に組成を変えながら分解される。例えば、トルエン等の分子量の大きな芳香族炭化水素は、CO<sub>2</sub>やH<sub>2</sub>O等に完全に分解されるまでに、低分子量の炭化水素や、脂肪酸等の中間生成物を経由する。活性種は、下流側ほど分解活性が低下すると共に低濃度となるために、中間生成物の段階で活性種との接触が途絶えたり、分解に大きなエネルギーを要する脂肪酸が生起されたりすると、分解反応がそれ以上進まず、中間生成物の状態で残留することとなる。中間生成物は、図5に示すように、活性種が低活性となると共に低濃度となる機能性部材の下流域に吸着されやすい。この吸着された中間生成物は、有害物質であると共に悪臭源であるが、機能性部材を通過した気体と共に、気体処理装置から排出されてしまうことがあるという問題があった。

【0005】本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、中間生成物の排出を防止することを目的とするものである。

#### 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、機能性部材(23)を高活性化させ、又は機能性部材(23)を着脱自在にするようにしたものである。

【0007】具体的に、第1の解決手段は、被処理成分を含む気体が流れる気体通路(13)と、該気体通路(13)に配置され、上記被処理成分を処理するために放電により低温プラズマを発生させる放電手段(20)と、上記放電手段(20)の放電によって処理された気体に残存する被処理成分を処理するために上記気体通路(13)に配置され、燃焼酸化触媒を含む機能性材料から成る機能性部材(23)と、該機能性部材(23)を加熱する加熱手段(36)とを備えている。

【0008】また、第2の解決手段は、上記第1の解決手段において、加熱手段は、機能性部材(23)に一体に設けられたヒータ(36)である。

【0009】また、第3の解決手段は、上記第1の解決手段において、加熱手段は、気体通路(13)における機能性部材(23)の上流側に配置されたヒータ(36)である。

【0010】また、第4の解決手段は、上記第3の解決手段において、気体中の被処理成分を吸着する吸着部(42)と、該吸着部(42)で吸着した被処理成分が脱離する脱離部(43)とを備える吸着構造体(41)が設けられ、上記吸着構造体(41)の脱離部(43)は、気体通路(13)におけるヒータ(36)の下流側で且つ機能性部材(23)の上流側に位置するように配置され、上記ヒータ(36)は、上記吸着構造体(41)の脱離部(43)に導入

される気体を加熱するように構成されている。

【0011】また、第5の解決手段は、被処理成分を含む気体が流れる気体通路(13)と、該気体通路(13)に配置されると共に、放電電極(21)及び対向電極(22)を有し、被処理成分を処理するために、放電によりプラズマを発生させる第1放電手段(20)と、該第1放電手段(20)の放電によって処理された気体に残存する被処理成分を処理するために気体通路(13)に配置され、上記第1放電手段(20)における対向電極(22)の上流側に位置する第1機能部(61)と、上記第1放電手段(20)における対向電極(22)の下流側に位置する第2機能部(62)とから成る機能性部材(23)と、上記気体通路(13)における機能性部材(23)の下流側に配置され、上記第1機能部(61)を通過して第2機能部(62)に吸着した被処理成分を処理するために、上記対向電極(22)への放電によりプラズマを発生させる第2放電手段(63)とを備えている。

【0012】また、第6の解決手段は、被処理成分を含む気体が流れる気体通路(13)と、該気体通路(13)に配置され、上記被処理成分を処理するために放電によりプラズマを発生させる放電手段(20)と、上記放電手段(20)によって処理された気体に残存する被処理成分を処理するために上記気体通路(13)に配置される一方、着脱自在に設けられた機能性部材(23)とを備えている。

【0013】また、第7の解決手段は、上記第6の解決手段において、機能性部材(23)は、燃焼酸化触媒を含む機能性材料から成る。

【0014】また、第8の解決手段は、上記第1から第4及び第7の何れか1つの解決手段において、燃焼酸化触媒は、マンガンの酸化物と、鉄、セリウム、ユーロピウム、ランタン及び銅のうちの少なくとも1種の酸化物との混合物か、又はマンガンと、鉄、セリウム、ユーロピウム、ランタン及び銅のうちの少なくとも1種の金属との複合酸化物を含んでいる。

【0015】また、第9の解決手段は、上記第1から第8の何れか1つの解決手段において、機能性部材(23)は、放電手段(20)又は第1放電手段(20)による放電空間内に配置されている。

【0016】また、第10の解決手段は、上記第2から第4の何れか1つの解決手段において、ヒータ(36)は、間欠的に駆動する。

【0017】すなわち、上記第1の解決手段では、気体通路(13)に導入された気体中の被処理成分が、放電手段(20)の放電により発生した低温プラズマにより処理される。そして、放電により処理された気体に残存する被処理成分が機能性部材(23)を通過する際に、該機能性部材(23)の表面に吸着される。一方、加熱手段(36)が機能性部材(23)を加熱することにより、燃焼酸化触媒の触媒活性を高める。つまり、低温プラズマを発

生させるときには、高温度にならず、プラズマの熱を利用して触媒活性を高めることができないために、加熱手段(36)で機能性部材(23)を加熱して、燃焼酸化触媒の触媒活性を高める。触媒活性が高められることによって、機能性部材(23)の表面に吸着した被処理成分が分解処理される。

【0018】また、上記第2の解決手段では、上記第1の解決手段において、機能性部材(23)に一体に設けられたヒータ(36)が、該機能性部材(23)を加熱する。

【0019】また、上記第3の解決手段では、上記第1の解決手段において、気体通路(13)に導入された気体がヒータ(36)により加熱されて機能性部材(23)に導入される。そして、機能性部材(23)が、ヒータ(36)により加熱された気体により加熱される。

【0020】また、上記第4の解決手段では、上記第3の解決手段において、気体中の被処理成分が吸着構造体(41)の吸着部(42)に吸着される。ヒータ(36)が吸着構造体(41)の脱離部(43)に導入される気体を加熱する。吸着構造体(41)の脱離部(43)は、加熱された空気が導入されることにより加熱され、吸着構造体(41)に吸着された被処理成分を脱離させる。該被処理成分は、ヒータ(36)により加熱された気体と共に、機能性部材(23)に導入される。そして、機能性部材(23)が、この気体により加熱される。

【0021】また、上記第5の解決手段では、第1放電手段(20)が機能性部材(23)の上流域に向かって放電を行う一方、第2放電手段(63)が機能性部材(23)の下流域に向かって放電を行う。第1放電手段(20)の放電により被処理成分の一部が処理された気体が、機能性部材(23)を通過する。機能性部材(23)を通過する際、第1放電手段(20)の放電による活性種は、下流側に行くほど低活性となると共に低濃度となる。機能性部材(23)は、上流域で高活性であり、下流域で低活性となる。したがって、機能性部材(23)における下流域である第2機能部(62)において、被処理成分の一部が中間生成物の状態で残留して吸着されやすくなる。ところが、第2放電手段(63)が機能性部材(23)の第2機能部(62)に向かって放電を行うので、この第2機能部(62)において、第2放電手段(63)の放電による高活性の活性種が機能性部材(23)に吸着された被処理成分と反応する。この結果、機能性部材(23)において、被処理成分の処理能力が向上されて、該機能性部材(23)に吸着された被処理成分が分解処理されるために、中間生成物の状態で残留しにくくなる。

【0022】また、上記第6の解決手段では、気体通路(13)に導入された気体中の被処理成分が、放電手段(20)の放電により発生したプラズマにより処理される。そして、この放電によって処理された気体に残存する被処理成分が機能性部材(23)に吸着されて蓄積される。機能性部材(23)の表面では、吸着した被処理成分

が分解処理される一方、プラズマ中の活性種は、下流側に行くほど低活性となると共に低濃度となる。機能性部材(23)は、上流域で高活性であり、下流域で低活性となる。したがって、機能性部材(23)の下流域に吸着した被処理成分の一部は、中間生成物となって残留してしまう。そして、中間生成物が蓄積された機能性部材(23)を取り外し、中間生成物が蓄積されていない機能性部材(23)を取り付ける。

【0023】また、上記第7の解決手段では、上記第6の解決手段において、中間生成物が蓄積された機能性部材(23)を取り外して加熱すると、燃焼酸化触媒の触媒活性が高められる。そして、機能性部材(23)に蓄積された中間生成物が分解処理される。

【0024】また、上記第8の解決手段では、上記第1から第4及び第7の何れか1つの解決手段において、燃焼酸化触媒に含まれるマンガンの酸化物又はマンガンを含む複合酸化物は、プラズマ中の活性種が吸着されやすいので、表面に多くの活性種が存在する。この活性種は、ラジカルのまま存在し、マンガンの酸化物又はマンガ20ンを含む複合酸化物の作用によって更に励起されて活性化された状態で存在する。この結果、触媒活性が著しく高められる。従って、例えば、100°C程度の低い温度でも触媒活性を発現し、被処理成分の処理能力が向上する。

【0025】また、上記第9の解決手段では、上記第1から第8の何れか1つの解決手段において、放電手段(20)又は第1放電手段(20)による放電空間において、機能性部材(23)がプラズマ中の活性種を高活性化させる。

#### 30 【0026】

【発明の効果】従って、上記第1から第4の解決手段によれば、加熱手段(36)で機能性部材(23)を加熱するようにしたために、低温プラズマを発生させる場合において、機能性部材(23)の触媒活性を高めることができる。この結果、機能性部材(23)の表面に吸着された被処理成分を分解処理することができるため、被処理成分が中間生成物の状態で残留しにくくなり、外部に排出されるのを防止することができる。

【0027】また、機能性部材(23)の表面に中間生成物が蓄積されるのを低減させることができるために、被処理成分の吸着量を増大させることができ、被処理成分の処理能力を向上させることができる。また、中間生成物の蓄積量が低減することによって吸着能力を向上させることができるために、中間生成物が排出されるのを抑制することができる。

【0028】また、上記第2の解決手段によれば、加熱手段(36)を機能性部材(23)に一体に形成するようにしたために、機能性部材(23)を確実に加熱することができる。

50 【0029】また、上記第3の解決手段によれば、加熱

手段(36)を機能性部材(23)の上流側に配置するようになしたために、専用のヒータを使用する必要がなく、汎用の廉価なヒータを使用することができる。

【0030】また、上記第4の解決手段によれば、吸着構造体(41)の脱離部(43)を加熱するヒータ(36)が加熱手段を兼用するようにしたために、ヒータ(36)の熱を効率的に使用することができる。

【0031】また、上記第5の解決手段によれば、機能性部材(23)の下流側に配置された第2放電手段(63)から機能性部材(23)の第2機能部(62)に向かって放電するようにしたために、この放電による高活性の活性種によって第2機能部(62)に吸着した被処理成分を分解処理することができる。この結果、被処理成分が中間生成物として残留しにくくなり、該中間生成物が排出されるのを抑制することができる。

【0032】また、上記第6の解決手段によれば、機能性部材(23)を着脱自在に設けるようにしたために、中間生成物が蓄積された機能性部材(23)を取り外すことができ、蓄積されていない機能性部材(23)を取り付けることにより、中間生成物が外部に排出されるのを防止することができる。

【0033】また、上記第7の解決手段によれば、機能性部材(23)を加熱することにより、機能性材料を再生することができ、再び使用することができる。

【0034】また、上記第8の解決手段によれば、マンガンの酸化物又はマンガンを含む複合酸化物の表面に吸着した活性種を活性化させることにより、被処理成分の処理能力を著しく向上させることができるので、被処理成分が更に中間生成物として残留しにくくなる。また、例えば、300°C程度の高温に加熱しなくとも、十分な処理能力を発揮するために、加熱量を低減させることができるので、ヒータ(36)により機能性部材(23)を加熱する場合には、消費電力を低減させることができる。

【0035】また、上記第9の解決手段によれば、放電空間内に機能性部材(23)を配置するようにしたために、被処理成分の処理能力を向上させることができると共に、中間生成物の生成量を低減させることができる。

【0036】また、上記第10の解決手段によれば、ヒータ(36)が間欠的に駆動するようにしたために、無駄な加熱を防止することができ、更なる省エネ化を図ることができる。

### 【0037】

【発明の実施の形態1】以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0038】本発明の実施形態1は、図1に示すように、空気中の被処理成分である臭気成分又は有害成分を分解除去して空気を浄化する気体処理装置(1)である。

【0039】該気体処理装置(1)は、ケーシング(10)内に気体通路(13)が形成されると共に、該気体通

路(13)に各機能部品が収納されて構成されている。ケーシング(10)内には、機能部品として集塵フィルタ(11)と放電手段(20)と機能性部材(23)とオゾン分解触媒(25)と遠心ファン(12)とが収納されている。

【0040】ケーシング(10)の一つの側面(図の左側の側面)には、気体通路(13)に空気を吸い込むための空気吸入口(15)が形成され、上面には、気体通路(13)から浄化空気を吹き出すための空気吹出口(16)が形成されている。該空気吹出口(16)は、ケーシング(10)の上面において、空気吸入口(15)とは反対側の縁部(図の右側の縁部)に形成されている。空気吸入口(15)には吸込グリル(15a)が設けられ、空気吹出口(16)には吹出グリル(16a)が設けられている。

【0041】上記集塵フィルタ(11)は、気体通路(13)における吸込グリル(15a)の内側に配置されている。該集塵フィルタ(11)は、吸込空気中に含まれる塵埃を捕捉するように構成されている。

【0042】上記遠心ファン(12)は、空気吹出口(16)の下側に位置して配置されている。遠心ファン(12)は、吸い込んだ空気を空気吹出口(16)を通してケーシング(10)の外部に吹き出させるように構成されている。遠心ファン(12)は、ファン用電源(12a)が接続されている。

【0043】上記放電手段(20)は、放電によりプラズマを発生させて、空気中の臭気成分及び有害成分等の被処理成分を分解処理するためのものであり、放電電極(21)と対向電極(22)とを備えている。放電電極(21)及び対向電極(22)には、高圧電源(24)が接続されている。放電手段(20)は、放電電極(21)が、対向電極(22)に対し、気体通路(13)における上流側に配置されて構成されている。

【0044】上記放電電極(21)は、平板(28)に設けられた複数の針状の電極により構成されている。放電電極(21)は、対向電極(22)に向かって延びるように構成されている。平板(28)は、気体通路(13)を横断するように配置され、空気を通過させるための開口部(29)が多数形成されている。

【0045】上記対向電極(22)は、空気を通過させるための多数の開口部(33)を有する板状の電極により構成されている。対向電極(22)は、例えば、メッシュ材や、パンチングメタルなどにより構成されている。対向電極(22)は、気体通路(13)を横断するように配置され、空気が対向電極(22)の面直角方向に通過するように構成されている。

【0046】上記高圧電源(24)は、気体通路(13)の下側に配置されると共に、両電極(21, 22)と接続され、直流電流を供給するように構成されている。上記放電手段(20)は、放電電極(21)と対向電極(22)との間でストリーマ放電を発生させることにより、両電極(21, 22)間の放電空間に低温プラズマを発生させるよ

うに構成されている。低温プラズマには、活性種として、電子、イオン、オゾン、その他ラジカル（ヒドロキシラジカル、励起酸素分子、励起窒素分子、励起水分子など）が含まれる。

【0047】上記機能性部材（23）は、放電手段（20）の放電により処理された気体に残存する被処理成分を処理するためのものであり、気体通路（13）において、両電極（21,22）の間で対向電極（22）に近接して配置されている。つまり、機能性部材（23）が放電空間内に配置されている。機能性部材（23）は、詳細は図示していないが空気の流れ方向に沿って貫通する多数の小孔を有するハニカム形状の基材からなり、その表面に燃焼酸化触媒を含む機能性材料を担持して構成されている。

【0048】上記燃焼酸化触媒は、例えば、300°C程度に加熱されることにより、触媒活性を発現させる触媒である。燃焼酸化触媒は、鉄、コバルト、ニッケル、ルテニウム、ロジウム、パラジウム、オスミウム、イリジウム、白金、銅、銀、金、マンガン、アルミニウム、亜鉛、セリウム、ケイ素、ランタン、ビスマス、モリブデン、ユーロピウム及びプラセオジウムのうちの1種以上の金属、該金属の酸化物、該金属を含有する合金の酸化物、又はこれらの混合物により構成される。

【0049】具体的に、燃焼酸化触媒は、マンガンと鉄との複合酸化物 ( $MnFe_2O_4$ ) により構成されている。低温プラズマ中の活性種が燃焼酸化触媒の表面に吸着されることにより、触媒活性を著しく高めることができる。つまり、マンガンを含む複合酸化物は、低温プラズマ中の活性種が吸着されやすいので、表面には多くの活性種が存在する。この活性種は、ラジカルのまま存在し、上記複合酸化物の作用により更に励起されて活性化された状態で存在するために、触媒活性が著しく高められる。したがって、例えば、100°C程度の低い温度でも触媒活性を発現させることができる。

【0050】尚、燃焼酸化触媒は、上記複合酸化物とマンガン酸化物 ( $MnO_2$ ) との混合物、上記複合酸化物と鉄酸化物 ( $Fe_2O_3$ ) との混合物、上記複合酸化物とマンガン酸化物と鉄酸化物との混合物、又はマンガン酸化物と鉄酸化物との混合物により構成してもよい。

【0051】また、燃焼酸化触媒は、マンガンと鉄とセリウムとの複合酸化物 ( $MnCeFe_2O_4$ ) により構成してもよい。マンガン及び鉄にセリウムを添加することにより、更に触媒活性を高めることができる。尚、燃焼酸化触媒は、上記複合酸化物とマンガン酸化物 ( $MnO_2$ ) の混合物、上記複合酸化物と鉄酸化物 ( $Fe_2O_3$ ) の混合物、上記複合酸化物とセリウム酸化物 ( $CeO_2$ ) の混合物、上記複合酸化物とマンガン酸化物とセリウム酸化物との混合物、上記複合酸化物と鉄酸化物とセリウム酸化物との混合物、上記複合酸化物とマンガン酸化物と鉄酸化物とセリウム酸化物との混合物により構成

してもよい。

【0052】また、燃焼酸化触媒は、マンガンと鉄とユーロピウムとの複合酸化物 ( $MnEuFe_2O_4$ ) により構成してもよい。マンガン及び鉄にユーロピウムを添加することにより、更に触媒活性を高めることができる。尚、燃焼酸化触媒は、上記複合酸化物とマンガン酸化物 ( $MnO_2$ ) との混合物、上記複合酸化物と鉄酸化物 ( $Fe_2O_3$ ) との混合物、上記複合酸化物とユーロピウム酸化物 ( $Eu_2O_3$ ) との混合物、又は上記複合酸化物とマンガン酸化物と鉄酸化物とユーロピウム酸化物との混合物により構成してもよい。

【0053】また、燃焼酸化触媒は、マンガンと鉄との複合酸化物とユーロピウム酸化物との混合物、上記複合酸化物と鉄酸化物とユーロピウム酸化物との混合物、又はマンガン酸化物と鉄酸化物とユーロピウム酸化物との混合物により構成してもよい。

【0054】また、燃焼酸化触媒は、マンガンと銅と鉄との複合酸化物 ( $MnCuFe_2O_4$ ) により構成してもよい。

【0055】上記機能性部材（23）は、該機能性部材（23）を加熱する加熱手段であるヒータ（36）が一体に設けられている。該ヒータ（36）は、機能性部材（23）の長手方向に貫通するように設けられている。ヒータ（36）は、図示を省略しているが、電力を供給するための電源に接続されている。機能性部材（23）は、ヒータ（36）で加熱されて、燃焼酸化触媒の触媒活性を高めることにより、表面に吸着した活性種の活性を高めさせるように構成されている。つまり、低温プラズマでは、高溫にならず、プラズマの熱を利用して燃焼酸化触媒の活性を高めることができない。したがって、ヒータ（36）により機能性部材（23）を加熱することにより触媒活性を高めるようしている。

【0056】上記オゾン分解触媒（25）は、気体通路（13）における対向電極（22）の下流側に設けられ、放電手段（20）による放電により発生したオゾンを分解するように構成されている。

【0057】—運転動作—  
上記気体処理装置（1）の運転動作について説明する。  
【0058】気体処理装置（1）の運転を開始すると、遠心ファン（12）が起動し、空気吸込口（15）から気体通路（13）に空気が吸い込まれ、この空気に含まれる塵埃が集塵フィルタ（11）によって捕捉される。集塵フィルタ（11）で塵埃が除去された空気は、放電手段（20）の平板（28）に形成される開口部（29）を通過する。このとき、放電電極（21）と対向電極（22）との間でストリーマ放電が発生しており、機能性部材（23）のヒータ（36）に電力が供給されて、機能性部材（23）が加熱されている。機能性部材（23）がヒータ（36）により加熱されることにより、燃焼酸化触媒の触媒活性が高められている。

【0059】上記放電電極（21）を通過した空気は、両

## 11

電極(21,22)の間の放電空間を通過する。空気が放電空間を通過する際に、ストリーマ放電の作用によって生起された低温プラズマ中の各種の活性種が、空気中の臭気成分や有害成分等の被処理成分と反応して、これらを分解処理する。そして、放電により処理された空気中に残存する被処理成分が機能性部材(23)を通過する。

【0060】このとき、被処理成分が機能性部材(23)の表面に吸着される。機能性部材(23)は、触媒活性が高められていると共に、表面には低温プラズマの各種の活性種がラジカルのまま高活性化された状態で存在するために、表面に吸着した被処理成分が分解除去される。したがって、被処理成分が中間生成物の状態で残留することがなくなる。

【0061】そして、被処理成分が分解処理された空気がオゾン分解触媒(25)を通過する。このとき、空気には含まれるオゾンが還元されて酸素となり、浄化空気となる。浄化空気は、遠心ファン(12)により、空気吹出口(16)からケーシング(10)の外部に吹き出される。

## 【0062】-実施形態1の効果-

本実施形態1によれば、ヒータ(36)で機能性部材(23)を加熱するようにしたために、低温プラズマを発生させる場合において、機能性部材(23)の触媒活性を高めることができる。この結果、機能性部材(23)の表面に吸着された被処理成分を分解処理することができるため、被処理成分が中間生成物の状態で残留しにくくなり、外部に排出されるのを防止することができる。

【0063】また、機能性部材(23)の表面に中間生成物が蓄積されるのを低減させることができるために、被処理成分の吸着量を増大させることができ、被処理成分の処理能力を向上させることができる。また、中間生成物の蓄積量が低減することによって吸着能力を向上させることができるために、中間生成物が排出されるのを抑制することができる。

【0064】また、ヒータ(36)を機能性部材(23)と一緒に形成するようにしたために、機能性部材(23)を確実に加熱することができる。

【0065】また、マンガンの酸化物又はマンガンを含む複合酸化物の表面に吸着した活性種を活性化させることにより、被処理成分の処理能力を著しく向上させることができるので、被処理成分が更に中間生成物として残留しにくくなる。また、例えば、300°C程度の高温に加熱しなくとも、十分な処理能力を発揮するために、加熱量を低減せることができますので、消費電力を低減させることができる。

【0066】また、放電空間内に機能性部材(23)を配置するようにしたために、被処理成分の処理能力を向上させることができる。

## 【0067】

【発明の実施の形態2】実施形態2の気体処理装置(1)は、図2に示すように、実施形態1と異なり、機

## 12

能性部材(23)の加熱手段であるヒータ(36)が、気体通路(13)における機能性部材(23)の上流側に配置されている。

【0068】上記ヒータ(36)は、気体通路(13)における集塵フィルタ(11)と放電電極(21)との間に配置されている。上記ヒータ(36)は、図示しない電源が接続されている。

【0069】尚、上記機能性部材(23)は、ヒータ(36)が省略されている。

## 10 【0070】-運転動作-

気体処理装置(1)の運転を開始すると、遠心ファン(12)が起動し、空気吸入口(15)から気体通路(13)に空気が吸い込まれる。この空気は、集塵フィルタ(11)で塵埃が除去され、ヒータ(36)を通過する際に加熱される。ヒータ(36)により加熱された空気は、放電電極(21)を通過し、放電空間において、ストリーマ放電の作用によって生起された低温プラズマ中の各種の活性種により、被処理成分の一部が分解される。そして、被処理成分の一部が分解された加熱空気が、機能性部材(23)を通過する際に、該機能性部材(23)を加熱する。

この結果、燃焼酸化触媒の触媒活性が高められる。

【0071】機能性部材(23)は、触媒活性が高められていると共に、表面には低温プラズマの各種活性種がラジカルのまま高活性化された状態で存在するために、機能性部材(23)を通過する際に、該機能性部材(23)の表面に吸着した被処理成分が分解除去される。したがって、被処理成分が中間生成物の状態で残留することができなくなる。

【0072】被処理成分が分解処理された空気は、オゾン分解触媒(25)を通過して浄化空気となり、遠心ファン(12)により、空気吹出口(16)からケーシング(10)の外部に吹き出される。

## 【0073】-実施形態2の効果-

本実施形態2によれば、ヒータ(36)を機能性部材(23)の上流側に配置するようにしたために、専用のヒータを使用する必要がなく、汎用の廉価なヒータを使用することができる。

【0074】その他の構成、作用及び効果は実施形態1と同様である。

## 40 【0075】

## 【発明の実施の形態3】実施形態3の気体処理装置

(1)は、図3に示すように、気体通路(13)が上下2段に区画形成されると共に、気体通路(13)を横断するように吸着構造体である吸着ロータ(41)が設けられている。

【0076】上記気体通路(13)は、ケーシング(10)のほぼ中央部を横方向に貫通する吸着空気通路(47)と、該吸着空気通路(47)の下側に形成され、ケーシング(10)を横方向に貫通する脱離空気通路(50)により構成されている。

【0077】ケーシング(10)の一方の側面(17)には、吸着空気通路(47)に空気を導入するための吸着空気吸込口(48)と、該吸着空気吸込口(48)の下側に形成され、脱離空気通路(50)の空気を吹き出すための脱離空気吹出口(52)とが形成されている。上記側面(17)と対向するもう一方の側面(18)には、吸着空気通路(47)の空気を吹き出すための吸着空気吹出口(49)と、該吸着空気吹出口(49)の下側に形成され、脱離空気通路(50)に空気を吸い込むための脱離空気吸込口(51)とが形成されている。

【0078】上記吸着ロータ(41)は、吸着部(42)と脱離部(43)とを備え、吸着空気通路(47)と脱離空気通路(50)とを横断するように配置されている。吸着部(42)が吸着空気通路(47)に配置され、脱離部(43)が脱離空気通路(50)に配置されている。吸着ロータ(41)は、駆動モータ(44)が接続され、ゆっくり回転するように構成されている。

【0079】上記吸着空気通路(47)は、吸着ロータ(41)の上流側、つまり吸着空気吸込口(48)側に吸着集塵フィルタ(11a)が設けられ、吸着ロータ(41)の下流側に吸着ファン(12a)が設けられている。吸着集塵フィルタ(11a)は、吸着空気通路(47)に導入された空気中の塵埃を捕捉するように構成されている。吸着ファン(12a)は、外部の空気を吸着空気通路(47)に吸い込ませると共に、吸着ロータ(41)を通過した空気を外部に吹き出せるように構成されている。

【0080】上記脱離空気通路(50)は、吸着ロータ(41)の上流側、つまり脱離空気吸込口(51)側に、脱離集塵フィルタ(11b)と加熱手段であるヒータ(36)とが設けられている。脱離集塵フィルタ(11b)は、脱離空気通路(50)に導入された空気中の塵埃を捕捉するように構成されている。ヒータ(36)は、脱離空気通路(50)における脱離集塵フィルタ(11b)の下流側に配置されており、電源(37)が接続されている。

【0081】ヒータ(36)は、吸着ロータ(41)に導入される空気を加熱するように構成されている。ヒータ(36)により加熱され、吸着ロータ(41)を通過した空気が、機能性部材(23)に導入されて、該機能性部材(23)を加熱するように構成されている。

【0082】上記脱離空気通路(50)は、吸着ロータ(41)の下流側に、放電手段(20)と機能性部材(23)と脱離ファン(12b)とが設けられている。放電手段(20)の放電電極(21)が、対向電極(22)に対し、脱離空気通路(50)における上流側に位置するように配置されている。両電極(21, 22)と接続された高圧電源(24)は、脱離空気通路(50)の下側に配置されている。

【0083】上記機能性部材(23)は、脱離空気通路(50)において、両電極(21, 22)の間で対向電極(22)に近接して配置されている。

【0084】上記脱離ファン(12b)は、脱離空気通路

(50)において、対向電極(22)の下流側に配置されている。脱離ファン(12b)は、外部の空気を脱離空気通路(50)に吸い込ませると共に、脱離空気通路(50)の浄化空気を脱離空気吹出口(52)から外部に吹き出させるように構成されている。

#### 【0085】-運転動作-

気体処理装置(1)の運転を開始すると、吸着空気通路(47)の吸着ファン(12a)と脱離空気通路(50)の脱離ファン(12b)とが起動すると共に、吸着ロータ(41)の駆動モータ(44)が駆動し、吸着ロータ(41)が回転する。

【0086】吸着ファン(12a)が起動すると、吸着空気吸込口(48)から吸着空気通路(47)に空気が吸い込まれる。吸着空気通路(47)に吸い込まれた空気は、吸着集塵フィルタ(11a)で空気中に含まれる塵埃が捕捉されて、吸着ロータ(41)の吸着部(42)に導入される。吸着ロータ(41)の吸着部(42)では、空気中の臭気成分や有害成分等の被処理成分が吸着される。この被処理成分が吸着除去された空気は、吸着空気吹出口(49)から外部に吹き出される。

【0087】脱離ファン(12b)が起動すると、脱離空気吸込口(51)から脱離空気通路(50)に空気が吸い込まれる。脱離空気通路(50)に吸い込まれた空気は、脱離集塵フィルタ(11b)で空気中に含まれる塵埃が捕捉されて、ヒータ(36)を通過する際に加熱される。ヒータ(36)により加熱された空気は、吸着ロータ(41)の脱離部(43)に導入される。吸着ロータ(41)の脱離部(43)は、加熱された空気が導入されることにより加熱され、吸着ロータ(41)に吸着された被処理成分を脱離させる。

【0088】脱離部(43)で脱離された被処理成分は、加熱された空気と共に放電電極(21)を通過して、放電空間において、ストリーマ放電の作用によって生じられたプラズマ中の各種の活性種が、被処理成分の一部を分解する。そして、被処理成分の一部が分解された加熱空気が、機能性部材(23)を通過する際に、機能性部材(23)を加熱する。この結果、燃焼酸化触媒の触媒活性が高められる。

【0089】機能性部材(23)は、触媒活性が高められていると共に、表面には低温プラズマの各種活性種がラジカルのまま高活性化された状態で存在するために、機能性部材(23)を通過する際に、該機能性部材(23)の表面に吸着した被処理成分が分解除去される。したがって、被処理成分が中間生成物の状態で残留することがなくなる。

【0090】そして、被処理成分が分解されて浄化された空気が脱離空気吹出口(52)から外部に吹き出される。

#### 【0091】-実施形態3の効果-

50 本実施形態3によれば、吸着ロータ(41)の脱離部(43)

15

3) を加熱するヒータ(36)が機能性部材(23)の加熱手段を兼用するようにしたために、ヒータ(36)の熱を効率的に使用することができる。

【0092】その他の構成、作用及び効果は実施形態2と同様である。

【0093】

【発明の実施の形態4】実施形態4の気体処理装置

(1) は、実施形態1と異なり、機能性部材(23)が第1機能部(61)と第2機能部(62)とにより構成されている。そして、気体通路(13)には、第1放電手段(21)が配置される一方、気体通路(13)における機能性部材(23)の下流側には、第2放電手段(63)が設けられている。

【0094】上記第1放電手段(20)は、放電によりプラズマを発生させて、空気中の臭気成分及び有害成分等の被処理成分を分解処理するためのものであり、放電電極(21)と対向電極(22)とを備えている。第1放電電極(21)及び対向電極(22)には、高圧電源(24)が接続されている。第1放電手段(20)は、第1放電電極(21)が、対向電極(22)に対し、気体通路(13)における上流側に位置するように構成されている。第1放電電極(21)は、平板(28)に設けられた複数の針状の電極により構成されている。第1放電電極(21)は、対向電極(22)に向かって延びるように構成されている。

【0095】上記第2放電手段(63)は、気体通路(13)における上流側に位置する対向電極(22)に向かって放電してプラズマを発生させるように構成されている。第2放電手段(63)は、第2放電電極(64)を備えている。該第2放電電極(64)は、第1放電電極(21)が接続された高圧電源(24)に接続されている。第2放電電極(64)は、第1放電電極(21)と同様に針状の電極により構成されている。第2放電電極(64)は、上流側に向かって延びるように配置されている。

【0096】上記第1機能部(61)が、第1放電手段(20)における対向電極(22)の上流側に配置され、第2機能部(62)が、第1放電手段(20)における対向電極(22)の下流側に配置されている。

【0097】機能性部材(23)では、第1放電手段(20)の放電による活性種は、上流域ほど高活性であり、下流側に行くほど低活性となると共に低濃度となるために、気体中の被処理成分から生成された中間生成物が、機能性部材(23)の下流域に蓄積されやすい。そこで、機能性部材(23)の下流側に第2放電手段(63)を設け、該第2放電手段(63)が機能性部材(23)の第2機能部(62)に放電を行うことにより、第2放電手段(63)の放電による高活性の活性種によって、第2機能部(62)の表面に吸着した被処理成分を処理する構成となっている。

【0098】上記第1機能部(61)と第2機能部(62)とは、同様に構成されている。両機能部(61, 62)は、

16

空気の流れ方向に沿って貫通する多数の小孔を有するハニカム形状の基材からなり、その表面にマンガン酸化物等の触媒を含む機能性材料を担持して構成されている。

【0099】上記第1機能部(61)は、第1放電手段(20)の放電により発生した活性種を吸着し、励起させて活性化せるものであり、放電によって処理された気体に残存する被処理成分を表面に吸着させて分解処理するように構成されている。

【0100】上記第2機能部(62)は、第2放電手段(63)の放電により発生した活性種を吸着し、励起させて活性化せるものであり、第1機能部(61)を通過した被処理成分を表面に吸着させて分解処理するように構成されている。

【0101】尚、機能性部材(23)は、ヒータ(36)が省略されている。

【0102】-運転動作-

気体処理装置(1)の運転を開始すると、遠心ファン(12)が起動し、空気吸入口(15)から気体通路(13)に空気が吸い込まれる。この空気は、集塵フィルタ(11)で塵埃が除去され、第1放電手段(20)による放電空間に導入される。この放電空間において、放電の作用によって生起されたプラズマ中の活性種が、空気中の被処理成分の一部を分解する。そして、この空気は、機能性部材(23)を通過する。

【0103】空気が機能性部材(23)を通過する際に、該空気に残存する被処理成分が機能性部材(23)の表面に吸着される。機能性部材(23)の表面において、第1放電手段(20)の放電による活性種が被処理成分を分解処理する。このとき、第1放電手段(20)の放電による活性種は、下流側に行くほど低活性となると共に低濃度となるが、第2放電手段(63)の放電による活性種が、機能性部材(23)の第2機能部(62)において被処理成分と反応するために、被処理成分が分解処理され、中間生成物の生成が抑制される。

【0104】そして、被処理成分が分解処理された浄化空気が遠心ファン(12)により、空気吹出口(16)からケーシング(10)の外部に吹き出される。

【0105】-実施形態4の効果-

本実施形態4によれば、機能性部材(23)の下流側に配置された第2放電電極(61)から機能性部材(23)の第2機能部(62)に向かって放電するようにしたために、この放電による高活性の活性種によって第2機能部(62)に吸着した被処理成分を分解処理することができる。この結果、被処理成分が中間生成物として残留にくくなり、該中間生成物が排出されるのを抑制することができる。

【0106】その他の構成、作用及び効果は実施形態1と同様である。

【0107】<発明のその他の実施の形態>上記各実施形態について、放電手段(20)の放電電極(21)又は第

17

1放電手段(20)の第1放電電極(21)は、面状の電極により構成してもよく、また、線状の電極により構成してもよい。

【0108】また、上記各実施形態について、高圧電源(24)は、パルス電流を供給するように構成してもよい。

【0109】また、上記実施形態1、2及び3について、ヒータ(36)は、間欠的に駆動するように構成してもよい。この場合において、機能性部材(23)の下流側に臭いセンサを設け、臭いセンサが被処理成分や中間生成物を検知したときのみヒータ(36)を駆動させるように構成するのが好ましい。また、タイマを設けることにより、タイマによりヒータ(36)を間欠的に駆動させるようにしてもよい。このような構成にすることにより、更なる省エネ化を図ることができる。

【0110】また、上記各実施形態に限らず、機能性部材(23)は、脱着可能に構成してもよい。このように機能性部材(23)を脱着可能に構成することにより、中間生成物が蓄積された機能性部材(23)を新品と交換することができ、中間生成物が気体処理装置(1)の外部に吹き出されるのを防止することができる。また、この場合において、機能性部材(23)は、燃焼酸化触媒を含む機能性材料により構成してもよい。このような構成にすることにより、機能性部材(23)を取り外したときに、該機能性部材(23)を加熱することにより機能性材料を再生することができ、機能性部材(23)を再度使用することができる。

【0111】また、上記実施形態4について、被処理成分や中間生成物を特定できる場合等には、第1機能部

18

(61)と第2機能部(62)との組成を変えるようにしてもよい。このような構成にすることにより、個々の処理効率を高めることができる。また、機能性部材(23)は、吸着材により構成してもよい。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態1に係る気体処理装置の全体構成を示す断面図である。

【図2】実施形態2におけるヒータの配置を示す部分拡大図である。

10 【図3】実施形態3に係る気体処理装置の全体構成を示す断面図である。

【図4】実施形態4における機能性部材の構成を示す部分拡大図である。

【図5】従来の気体処理装置における機能性部材での中間生成物の蓄積及び放出を示す図である。

#### 【符号の説明】

(13) 気体通路

(20) 放電手段(第1放電手段)

(21) 放電電極(第1放電電極)

20 (22) 対向電極

(23) 機能性部材

(24) 高圧電源

(36) ヒータ

(41) 吸着ロータ

(42) 吸着部

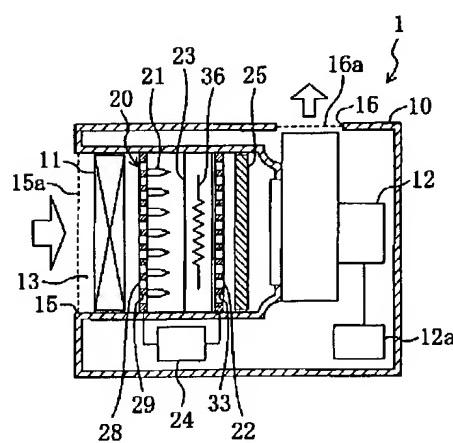
(43) 脱離部

(61) 第1機能部

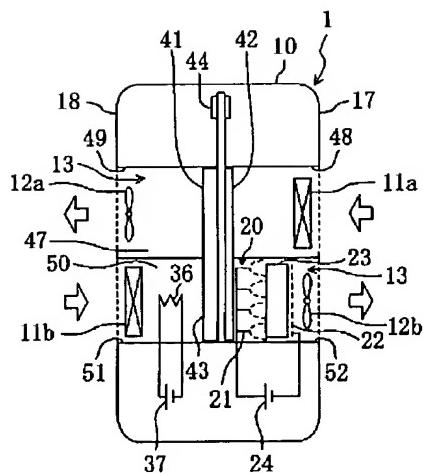
(62) 第2機能部

(63) 第2放電手段

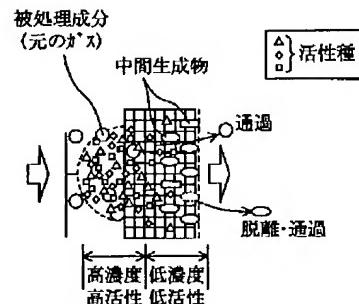
【図1】



【図3】



【図5】



フロントページの続き

(51) Int.CI.<sup>7</sup>  
B 0 1 D 53/32  
53/86  
// G 2 1 F 9/02

識別記号

F I  
B 0 1 D 53/32  
G 2 1 F 9/02  
B 0 1 D 53/36

テマコード(参考)

Z  
B

(72) 発明者 茂木 完治  
大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業  
株式会社堺製作所金岡工場内

F ターム(参考) 4C080 AA07 AA09 BB02 CC01 HH05  
JJ01 KK02 LL01 MM01 QQ12  
QQ17  
4D012 CA10 CC04 CD05 CH05  
4D048 AA12 AA21 AA22 AB01 AB03  
BA03Y BA06Y BA16Y BA18Y  
BA19Y BA22Y BA26Y BA28X  
BA30Y BA31Y BA32Y BA33Y  
BA34Y BA35Y BA36X BA37Y  
BA38Y BA41Y BA42X CC53  
CC61 CD01 CD05 EA03  
4G075 AA03 AA37 BA01 BA05 BD05  
CA02 CA47 CA54 DA01 EA05  
EA06 EB42 EC21

PAT-NO: JP02002346374A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2002346374 A

TITLE: GAS TREATER

PUBN-DATE: December 3, 2002

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TANAKA, TOSHIO	N/A
KAGAWA, KENKICHI	N/A
MOGI, KANJI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
DAIKIN IND LTD	N/A

APPL-NO: JP2001153824

APPL-DATE: May 23, 2001

INT-CL (IPC): B01J019/08, A61C009/00 , A61L009/16 ,  
A61L009/22 , B01D053/06  
, B01D053/32 , B01D053/86 , G21F009/02

**ABSTRACT:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent an intermediate product from being discharged.

**SOLUTION:** The gas treater is provided with a gas passage (13) through which a gas containing a component to be treated flows, a discharge electrode (21) disposed in the passage (13) and performing discharge for generating a low-temperature plasma, a functional member (23), and a heater (36) that heats the member (23). The member (23) is disposed in the passage (13) for treating the component remaining in the gas treated with the discharge of the electrode (21) and is made from a functional material containing a combustion oxidation catalyst.

**COPYRIGHT:** (C)2003,JPO

----- KWIC -----

**Abstract Text - FPAR (2):**

**SOLUTION:** The gas treater is provided with a gas passage (13) through which

a gas containing a component to be treated flows, a discharge electrode (21) disposed in the passage (13) and performing discharge for generating a low-temperature plasma, a functional member (23), and a heater (36) that heats the member (23). The member (23) is disposed in the passage (13) for treating the component remaining in the gas treated with the discharge of the electrode (21) and is made from a functional material containing a combustion oxidation catalyst.